

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-186866

(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(51)Int.Cl.

H03H 9/145
H03H 3/08

(21)Application number : 09-352493

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 22.12.1997

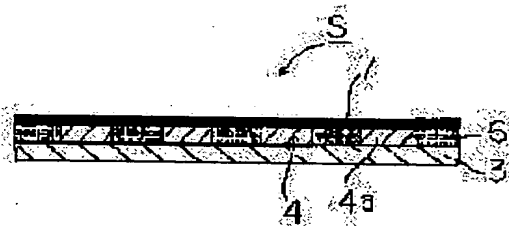
(72)Inventor : KATSUTA HIROHIKO

(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE AND MANUFACTURE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent electrode short-circuiting or the like and characteristic degradation by discharge between electrode fingers and to improve reliability by forming an insulating or semi-conductive inter-electrode-finger film between the electrode fingers of an excitation electrode and forming an insulating or semi-conductive protective film on the excitation electrode and on the inter-electrode-finger film.

SOLUTION: Between the electrode fingers 4a of an IDT electrode 4 which is the excitation electrode at least on a piezoelectric substrate 3, the insulating or semi-conductive inter-electrode-finger film 6 whose specific resistance value is not less than 10^{-3} Ωcm for instance is formed. Thereafter, the insulating or semi-conductive protective film 7 is put on and formed at least in an electrode area. In such a manner, by putting on and forming the inter-electrode-finger film 6 provided with a film thickness almost equal to an IDT electrode film thickness between the electrodes before putting on and forming the protective film 7, the coverage of an electrode side face part at the time of forming the protective film 7 thereafter is improved. Thus, the degradation of the electrode short-circuiting or the like by the attachment of conductive foreign matters is eliminated and the characteristic degradation by the discharge between the electrode fingers due to pyroelectricity provided in the piezoelectric substrate 3 is eliminated as well.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 28.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 8 6 8 6 6

(43) 公開日 平成11年(1999)7月9日

(51) Int. Cl.⁶

H 0 3 H 9/145
3/08

識別記号

F I

H 0 3 H 9/145
3/08

C

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-352493

(22) 出願日 平成9年(1997)12月22日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

(72) 発明者 勝田 洋彦

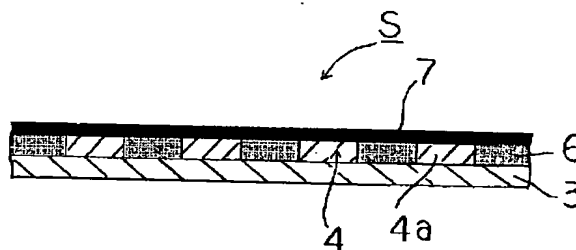
京都府相楽郡精華町光台3丁目5番地 京セラ株式会社中央研究所内

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 導電性異物付着による電極ショート等の劣化が無く、圧電基板のもつ焦電性に起因する電極指間の放電による特性劣化の無い信頼性の非常に優れた弾性表面波装置を提供すること。

【解決手段】 圧電基板 3 上に櫛歯状の励振電極 4 を設けて成る弾性表面波装置 S において、励振電極 4 の電極指 4 a 間に絶縁性または半導電性の電極指間膜 6 を形成し、励振電極 4 上及び電極指間膜 6 上に絶縁性または半導電性の保護膜 7 を形成したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電基板上に櫛歯状の励振電極を設けて成る弾性表面波装置において、前記励振電極の電極指間に絶縁性または半導電性の電極指間膜を形成し、前記励振電極上及び前記電極指間膜上に絶縁性または半導電性の保護膜を形成したことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 2】 前記励振電極及び電極指間膜は、前記圧電基板上に形成した金属膜を選択的に陽極酸化せしめて形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 3】 圧電基板上に絶縁膜または半導電性膜を形成する工程と、前記絶縁膜または半導電性膜上にフォトレジストパターンを形成する工程と、該フォトレジストパターンをマスクとして前記絶縁膜または半導電性膜をパターンニングして電極指間膜を形成する工程と、前記フォトレジストパターン上及び圧電基板上に金属膜を形成する工程と、前記フォトレジストパターンを除去することにより前記金属膜から成る励振電極を形成する工程と、少なくとも前記励振電極上及び前記電極指間膜上に絶縁性または半導電性の保護膜を形成する工程とを含むことを特徴とする弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 4】 圧電基板上に金属膜を形成する工程と、前記金属膜上にフォトレジストパターンを形成する工程と、該フォトレジストパターンをマスクとして前記金属膜をパターンニングして励振電極を形成する工程と、前記圧電基板上及び前記フォトレジストパターン上に絶縁膜または半導電性膜を形成する工程と、前記フォトレジストパターンを除去して絶縁膜または半導電性膜から成る電極指間膜を形成する工程と、少なくとも前記励振電極上及び前記電極指間膜上に絶縁性または半導電性の保護膜を形成する工程とを含むことを特徴とする弾性表面波装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばタンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウム、四ほう酸リチウム等の単結晶からなる圧電基板に、励振電極を設けて成る弾性表面波フィルタ等の弾性表面波装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、電波を利用する電子機器のフィルタ、遅延線、発信器等の素子として多くの弾性表面波素子が用いられている。特に小型・軽量でかつフィルタとしての急峻遮断性能が高い弾性表面波フィルタは、移動体通信分野において、携帯端末装置の RF 段及び IF 段のフィルタとして多用されるようになってきており、挿入損失や帯域外減衰量などの性能が良好で且つ信頼性の高い弾性表面波フィルタが要求されている。

【0003】 しかしながら、高信頼性を要求する一方で、移動体通信システムの高周波化に伴い弾性表面波フィルタの電極線幅及び電極間隔の微細化が進んでおり、

現在では数ミクロン～0.5ミクロン程度の非常に微細な電極線幅及び電極間隔となってきた。

【0004】 このため、ウエハプロセス以降の組立工程においては、櫛歯状電極上に導電性の微細異物付着による電極ショート等が原因となり、著しく歩留が低下するという問題があった。

【0005】 また、パッケージに実装した完成品においても、振動等によるパッケージ内からの微細異物の発生により、電極ショートが原因の不良が発生し、信頼性面で大きな問題となっていた。

【0006】 特に、弾性表面波フィルタに用いるニオブ酸リチウムやタンタル酸リチウムなどの圧電基板は、その焦電性により静電気が発生し易く微細異物が付着し易いため、組立工程の環境及びパッケージ内の清浄度を厳しく管理しても十分な対策とはならないのが現状であった。

【0007】 また、この焦電性により、組立工程及び機器に使用された状態で高温の環境下に置かれ急激な温度変化が与えられると、圧電基板上に不均一な電荷分布が生じて、これが原因となって発生した放電で電極が変形する等して、ひいてはフィルタ特性の劣化等を誘発するという問題があった。

【0008】 すなわち、櫛歯状の励振電極等の電極形成後のパッケージ実装時におけるダイボンディングやワイヤーボンディング等の工程において、圧電基板が約 80℃以上の高温下に置かれると、圧電基板の焦電性により圧電基板表面に電荷分布が生ずる。そして、この圧電基板表面に生じた電荷は空気中の浮遊電荷等により中和されていくが、この中和されていく速度は圧電基板上に形成された電極の形状や面積等により異なり、所々に不均一な電荷密度分布が圧電基板上に存在することになる。その結果、例えば励振電極を構成する櫛歯状電極の電極指と電極指との間隙の狭い部分において非常に大きな電界が印加されることになり、上記電荷密度分布を緩和するように放電が起こり、この放電により励振電極の電極指が変形したり、一部が溶融して剥離するなどして、例えばフィルタ特性が劣化したり、剥離した金属片が励振電極等の電極上に付着してショート不良を招いていたのである。

【0009】 従来、これらの問題を解決する手段として、電極上への導電性異物付着による電極ショート防止、更には基板の焦電性による温度変化時における電極の静電破壊防止を目的に、櫛歯状の励振電極等の電極上に絶縁性あるい半導電性の保護膜を形成する方法が提案されていた（例えば、特願平 8-320521 号）しかしながら、上記方法では図 9 に示すように、圧電基板 51 上に形成された櫛歯状の励振電極 52 の電極指 52a 上及び電極指間 53 は十分な膜厚の保護膜 54 が形成されるが、電極指 52a の側面部 55 は非常に薄い保護膜しか形成できず、場合によっては局部的にしか繋がって

いない保護膜となっていたり、完全に段切れしているような保護膜となっていた。これは、蒸着法やステップカバレージが比較的良好とされるスパッタ法等の成膜方法においても成膜粒子の付着する方向依存性が大きく、基板51上面や電極指52a上面に比べ電極指52aの側面部55は保護膜が成膜し難いためである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このように従来方法では、電極指側面部における保護膜のカバレージが悪いため、電極指間（隙間）に導電性異物が付着すると電極指間のショートが発生し、保護膜の無いものよりは効果のあるものの、十分な導電性異物付着時の特性劣化防止とはなっていないという問題があった。

【0011】また、上述した電荷の不均一分布に起因して発生する電極指間の放電によるフィルタ特性の劣化等を防止するために、発生した電荷の不均一分布を緩和させる目的で半導電性の保護膜を形成した場合においても、半導電性の保護膜が電極側面部で十分に繋がっていないため、電極側面部での保護膜の導電性が悪く、電荷の不均一分布を緩和させる効果が小さくなりフィルタ特性の劣化を十分に防止できないという問題があった。

【0012】上記問題を解決する手段として、保護膜を厚く成膜する方法も考えられるが、電極上の保護膜を厚くすると損失等フィルタ特性への劣化が大きくなり実用的でない。

【0013】本発明はこのような課題に対処するためになされたもので、導電性異物付着による電極ショート等の劣化が無く、圧電基板のもつ焦電性に起因する電極指間の放電による特性劣化の無い信頼性の非常に優れた弾性表面波装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の弾性表面波装置は、圧電基板上に櫛歯状の励振電極を設けて成る弾性表面波装置において、励振電極の電極指間に絶縁性または半導電性の電極指間膜を形成し、励振電極上及び電極指間膜上に絶縁性または半導電性の保護膜を形成したことを特徴とする。

【0015】また、励振電極及び電極指間膜を圧電基板上に形成した金属膜を選択的に陽極酸化せしめて形成したことを特徴とする。

【0016】また、本発明の弾性表面波装置の製造方法は、圧電基板上に絶縁膜または半導電性膜を形成する工程と、絶縁膜または半導電性膜上にフォトレジストパターンを形成する工程と、該フォトレジストパターンをマスクとして絶縁膜または半導電性膜をパターンニングして電極指間膜を形成する工程と、フォトレジストパターン上及び圧電基板上に金属膜を形成する工程と、フォトレジストパターンを除去することにより金属膜から成る励振電極を形成する工程と、少なくとも励振電極上及び電極指間膜上に絶縁性または半導電性の保護膜を形成する

工程とを含むことを特徴とする。

【0017】また、圧電基板上に金属膜を形成する工程と、金属膜上にフォトレジストパターンを形成する工程と、該フォトレジストパターンをマスクとして金属膜をパターンニングして励振電極を形成する工程と、圧電基板上及びフォトレジストパターン上に絶縁膜または半導電性膜を形成する工程と、フォトレジストパターンを除去して絶縁膜または半導電性膜から成る電極指間膜を形成する工程と、少なくとも励振電極上及び電極指間膜上に絶縁性または半導電性の保護膜を形成する工程とを含むことを特徴とする。

【0018】なお、絶縁性または半導電性とは例えば比抵抗値が $10^{-3}\Omega\text{cm}$ 以上のものとする。また、上記弾性表面波装置において、保護膜形成の前に電極間に電極膜厚と略同等の膜厚をもつ膜（電極間膜）を形成することにより、その後の保護膜形成時の電極側面のカバレージを向上させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係わる実施の形態について図面に基づき詳細に説明する。図1に示すように、本発明の弾性表面波装置Sは、例えば直列接続された複数の弾性表面波共振器1と並列接続された複数の弾性表面波共振器2とから構成されているが、特にこのようなラダー型フィルタに限定されるものではなく、例えばラティス型フィルタ等でもよく、各種形状、接続態様のSAWフィルタやSAWレゾネータ等に適用可能である。

【0020】図1の弾性表面波装置Sは、複数の直列接続された弾性表面波共振器1でもってローパスフィルタを構成し、並列接続された弾性表面波共振器2でもってハイパスフィルタを構成して所望の特性を得るものである。

【0021】また、図2に示すように、弾性表面波共振器1及び2は、それぞれタンタル酸リチウム単結晶、ニオブ酸リチウム単結晶、又は四ホウ酸リチウム単結晶などの圧電基板（以下、単に基板ともいう）3上に、アルミニウムやアルミニウムを主成分とする合金（Al-Si系、Al-Cu系、Al-Ti系等）から成る櫛歯状の励振電極であるIDT電極4を配置するとともに、IDT電極4の両端にIDT電極4と同様な材質から成る反射器5をそれぞれ配置しており、波長 λ の弾性表面波をX方向に伝搬させるようにしたものである。なお、図2では簡単のため、IDT電極4及び反射器5を明確に示すために、後記する電極指間膜や保護膜を省略している。

【0022】また、図3及び図4にIDT電極4の部分断面図に示すように、圧電基板3上の少なくともIDT電極4の電極指4a間に例えば比抵抗値が $10^{-3}\Omega\text{cm}$ 以上の絶縁性または半導電性の電極指間膜6を形成した後、絶縁性あるいは半導電性の保護膜7が少なくとも電

極領域に被着形成されている。

【0023】このように、保護膜7を被着形成する前に、電極間にIDT電極膜厚と略同等の膜厚をもつ電極指間膜6を被着形成することにより、その後の保護膜7の形成時の電極側面部のカバレッジを向上させることができる。そしてこれにより、導電性異物付着による電極ショート等の劣化が無く、圧電基板3のもつ焦電性に起因する電極指間の放電による特性劣化の無い、信頼性の非常に優れた弾性表面波装置を実現させることができる。

【0024】図3は、電極指間膜6を両側の電極指4aと密着させて形成した後、保護膜7を電極領域に被着形成したものである。使用される圧電基板3が例えば四ほう酸リチウム結晶基板のように焦電性がほとんど無い場合は、電極指間への導電性異物付着による電極ショートの防止が保護膜7の役割となるため、電極指間膜6及び保護膜7は半導電性である必要は無く、絶縁性とすることができる。

【0025】また、使用される圧電基板3が例えばニオブ酸リチウム結晶基板、タンタル酸リチウム基板のように焦電性を有する基板の場合は、電極指間膜6は絶縁性または半導電性のいずれでもかまわないが、少なくとも保護膜7を半導電性膜とすることにより、温度変化等により電極指間に発生する電荷分布の不均一を緩和させ、放電によるフィルタ特性の劣化等を防止できる。

【0026】電極指4aと電極指間膜6を密着した構造は、金属薄膜の選択的な陽極酸化により容易に実現できるが、この場合は電極指間膜6が金属酸化物となるため絶縁膜を電極指間膜6とするとときに有効な方法である。特に、一層の金属膜から電極指4a及び電極指間膜6を形成するため、保護膜7の成膜前の平坦性に優れ、非常に良好な被覆性で保護膜7を形成することができる。

【0027】上記陽極酸化による金属酸化物の形成は、例えば、図5(a)～(c)に示すような方法で行う。すなわち、図5(a)に示すように電解液11を満たした容器12の中に金属薄膜40とパターンニングされたフォトレジスト(フォトレジストパターン)8が形成された基板3を浸漬し、直流電源13の陰極に基板3上の金属薄膜40を、陽極には白金等の金属電極14をそれぞれ接続し、基板3と対向させる。そして、直流電流を通電することにより、基板3上の金属薄膜40上のフォトレジスト8により被覆されていない領域の酸化を行い、図5(b)に示すような酸化膜からなる電極指間膜6を形成する。その後、図5(c)に示すように蒸着等により例えば半導電性膜の成膜を行い、保護膜7を形成する。

【0028】なお、電極設計、圧電基板の種類、使用環境によっては、電荷不均一による放電の発生し易い場合がある。この場合は電極指間膜6も半導電性膜とすることにより、保護膜7のみを半導電性膜とするよりも、放

電による特性劣化に対し更に高い防止効果が期待できる。

【0029】なおまた、図3の構造において、電極指間膜6を半導電性膜とする場合は、例えば図8に示すようにフォトリソグラフィーとエッチングを2回繰り返すことによって実現できる。すなわち、図8に示すような製造工程で実現できる。まず、図8(a)に示すように、圧電基板3上に金属膜40を形成し、その上にパターンニングしたフォトレジスト8を形成する。次に、図8

(b)に示すように、フォトレジスト8で覆われていない金属膜を除去し、さらに、図8(c)に示すようにフォトレジスト8を除去してIDT電極4を形成する。そして、図8(d)に示すように、圧電基板3上、及びIDT電極4上に半導電性膜60を被着形成し、図8(e)に示すように全面にフォトレジスト8を形成した後、図8(f)に示すように、フォトリソグラフィーにより選択的に半導電性膜60上のフォトレジスト8を除去する。そして、図8(g)に示すように、選択的に残されたフォトレジストをマスクとしてドライエッチング等を行うことにより、IDT電極4上の半導電性膜60を除去し、次いで、図8(h)に示すように、フォトレジスト8を除去して、図8(i)に示すように、全面に半導電性の保護膜7を形成する。しかしながら、この方法はプロセスが複雑になるとともに、高精度なフォトマスクの位置合わせと高精度のエッチング技術が必要となる。

【0030】そこで、図6に示すように、電極指間膜をフォトレジストパターンをマスクとしてエッチングにより形成した後、同じフォトレジストパターンを用いリフトオフ法にてIDT電極の電極指の形成を行い、最後に保護膜を電極領域全面に形成することにより図4の構造の弾性表面波装置を容易に得ることができる。

【0031】すなわち、まず、図6(a)に示すように、圧電基板3の一主面に蒸着等により半導電性膜60を成膜した後、フォトレジスト8を全面に塗布し、フォトリソグラフィーによりフォトレジスト8のパターンニングを行う。次に、図6(b)に示すように、ウェットエッチングあるいはドライエッチングにより、フォトレジスト8の被覆部以外の半導電性膜60を除去し電極指間膜6を形成する。次に、図6(c)に示すように金属膜4、40の形成を蒸着法等により行い、しかる後に、フォトレジスト8の剝離とともにフォトレジスト8上の金属膜40を除去し、電極指間膜6どうしの間にIDT電極4(電極指)を形成する。そして、図6(d)に示すように、圧電基板3上及び励振電極4上、及び半導電性の電極指間膜6上に保護膜7を蒸着法等により形成する。

【0032】このように、非常に簡便な製造方法となるのは、エッチング法とリフトオフ法を組み合わせることにより、電極指と電極指間膜のパターンニングを1回のフ

オートリソグラフィーで行うことができ、電極指と電極指間膜の位置合わせがセルフアライメント方式となるためである。

【0033】電極指をリフトオフ法にて作製するために、その前段階のエッチングによる電極指間膜形成時には、図6(b)に示すようにマスクとなるレジストの幅より電極指間膜の幅を0.1ミクロン程度以下に小さくする必要がある。

【0034】これにより、電極指と電極指間膜の間には、0~0.1ミクロン程度の間隙が生じるが、保護膜4の厚みが0.02~0.07ミクロン程度であるので十分間隙を埋めることができ、段切れのない良好な保護膜を形成することが可能である。

【0035】図7は、電極指をエッチングにより形成し、電極指間膜をリフトオフ法にて形成する製造方法であり、原理的には図6の場合と同じである。

【0036】すなわち、まず、図7(a)に示すように、圧電基板3上に金属膜40を全面に被着形成し、その後、パターンニングしたフォトレジスト8形成する。次に、図7(b)に示すように、金属膜40のフォトレジスト8で覆われていない領域をエッチング除去し、櫛歯状のIDT電極4を形成する。そして、図7(c)に示すように、フォトレジスト8上、及び圧電基板3上に半導電性膜6、60を形成して、電極指間膜6を形成する。さらに、フォトレジスト8をリフトオフ法で除去することにより図7(d)に示すように、IDT電極4上、電極指間膜6上及び図示していないが圧電基板3上に保護膜7を形成する。

【0037】図6、図7に示す製造方法において、電極指間膜及び保護膜がそれぞれ独立に絶縁膜あるいは半導電性膜で形成可能であることは自明である。

【0038】このような電極指間膜及び保護膜に用いられる絶縁膜としては、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニウム等の酸化物あるいは窒化物を用いることができる。また、半導電性膜としては比抵抗と電極膜厚の比(比抵抗値/電極膜厚)が $10^9 \sim 10^{13} \Omega$ の材料が望ましく、シリコン膜(比抵抗 $5 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度)がよく用いられる。

【0039】このようにして、導電性異物付着による電極ショート等の劣化が無く、圧電基板のもつ焦電性に起因する電極指間の放電による特性劣化の無い信頼性の非常に優れた弾性表面波装置を簡便な製造方法で提供することができる。

【0040】なお、弾性表面波装置は上記の形態や製法に限定されるものではなく、圧電基板上に励振電極等の電極が配設され、励振電極の電極指間に絶縁性または半導電性の電極指間膜が形成され、さらに、少なくとも励振電極上及び電極指間膜上に保護膜が形成されていればよく、圧電基板、励振電極、電極指間膜、及び保護膜等の材質についても上記のものに限定されず、要旨を逸脱

しない範囲で適宜変更し実施が可能である。

【0041】

【実施例】〔例1〕まず、図3に示すような構成の実施例について説明する。36° YカットX伝播タンタル酸リチウムの直径3~4インチ程度の圧電基板の一方の面に、アルミニウムやアルミニウム合金等の金属薄膜を蒸着、スパッタ等の方法を用いて厚さ2000~5000Å程度に形成し、その後フォトレジストを金属薄膜の形成された圧電基板上に厚さ1~1.5μm程度に塗布した。しかる後に、電極パターンが形成可能なフォトリソマスクを用いて紫外光等により露光を行った。

【0042】次に、有機アルカリ系の現像液に浸漬し、フォトレジストのパターニングを行い、次に、図5

(a)に示すように、電解液11を滴した容器12の中に基板3を浸漬した。直流電源13の陰極に基板3上の金属薄膜40を接続し、陽極には白金等の金属電極14を接続し、基板3と対向させた。そして、電流密度 $0.1 \sim 2 \text{ A/dm}^2$ 程度の直流電流を通電することにより、基板3上の金属薄膜40上のフォトレジストレジスト8により被覆されていない領域の酸化を行い、図5(b)に示すような酸化アルミニウムまたはアルミニウム合金の酸化膜からなる電極指間膜6を厚さ2000~5000Å程度に形成した。

【0043】ここで、電解液11には、エチレングリコールと四ほう酸アンモニウムからなる溶液、硫酸、クロム酸等を用いた。その後、図5(c)に示すように蒸着等によりシリコン膜を厚さ200~700Å程度の成膜を行い、保護膜7を形成した。

【0044】次に、フォトリソグラフィー等による部分的なエッチングによりワイヤーボンディングパッド部の保護膜を除去し、その後、ダイシング、ダイボンド、ワイヤーボンド、封止等のパッケージへの実装工程を経てSAWフィルタを完成した。このSAWフィルタは挿入損失が少なく非常に良好であり、またチップ状態で導電性ペーストに浸漬・乾燥した後の特性評価においても全く特性に劣化が見られず、保護膜としての機能を十分に発揮できた。さらに、組立工程等の急激な温度変化によっても劣化が見られず、放電による特性劣化を完全に防止できた。

【0045】〔例2〕次に、図4に示すような構成の実施例について説明する。図6(a)に示すように、36° YカットX伝播タンタル酸リチウム単結晶の圧電基板3の一方の面に、蒸着等によりシリコン膜60を厚さ2000~5000Å程度に成膜した後、フォトリソグラフィーによりフォトレジスト8のパターニングを行った。

【0046】次に、図6(b)に示すように、フッ酸・硝酸系のウェットエッチングあるいは弗化炭素(CF₄)等によるドライエッチングにより、フォトレジスト8の被覆部以外のシリコン膜を除去し電極指間膜6を

厚さ2000～5000Å程度に形成した。

【0047】次に、図6(c)に示すようにアルミニウムまたはアルミニウム合金の成膜2、20を行い、フォトリソ8の剥離とともにフォトリソ8上のアルミニウム膜40を除去し、電極指間膜6どうしの間にIDT電極4（電極指）を厚さ2000～5000Å程度に形成した。その後は、上記例1と同様にしてシリコン保護膜7を形成し、実装工程を経てSAWフィルタを完成させた。このSAWフィルタも例1と同様な効果が得られた。

【0048】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の弾性表面波装置によれば、導電性異物が付着しても電極ショート等の劣化が全く無く、圧電基板のもつ焦電性に起因する電極指間の放電による特性劣化も全くない、信頼性の非常に優れた弾性表面波装置を簡便かつ迅速な製造方法で提供することができる。

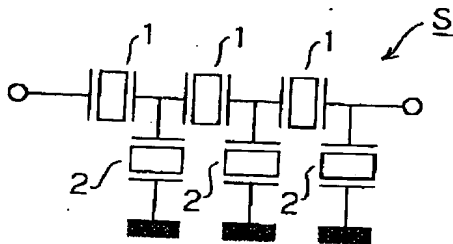
【0049】また、電極指間膜を陽極酸化により形成すれば、一層の金属膜から電極指及び電極指間膜を同時に形成することができ、迅速に製造できるだけでなく、保護膜形成前の平坦性が良好となるので、好適な被覆性を実現した保護膜を有した、信頼性の非常に優れた弾性表面波装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

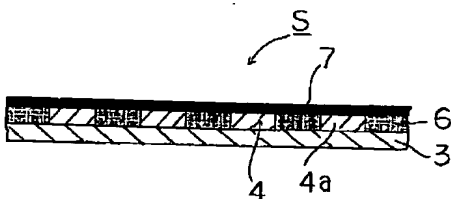
【図1】本発明に係る一実施例の弾性表面波装置を模式的に説明する回路図である。

【図2】本発明に係る弾性表面波装置を構成する弾性表面波共振器を模式的に説明する概略平面図である。

【図1】



【図3】



【図3】本発明に係る弾性表面波装置の一実施形態を模式的に説明する図であり、図2におけるA-A線部分断面図である。

【図4】本発明に係る弾性表面波装置の他の実施形態を模式的に説明する部分断面図である。

【図5】(a)～(c)はそれぞれ本発明の一製造方法を模式的に説明する部分断面図である。

【図6】(a)～(d)はそれぞれ本発明の他の製造方法を模式的に説明する部分断面図である。

10 【図7】(a)～(d)はそれぞれ本発明の他の製造方法を模式的に説明する部分断面図である。

【図8】(a)～(i)はそれぞれ本発明と比較するための製造方法を模式的に説明する部分断面図である。

【図9】従来の弾性表面波装置の一例を模式的に説明する部分断面図である。

【符号の説明】

1：弾性表面波共振器（直列用）

2：弾性表面波共振器（並列用）

3：基板（圧電基板）

20 4：IDT電極（励振電極）

4a：電極指

5：反射器

6：電極指間膜

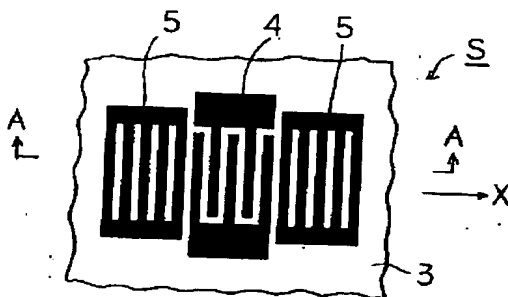
7：保護膜

8：フォトリソ

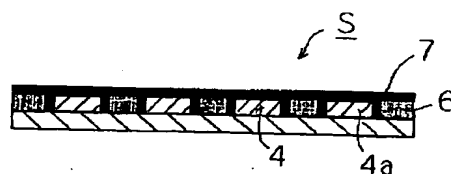
40：金属膜

S・・・弾性表面波装置

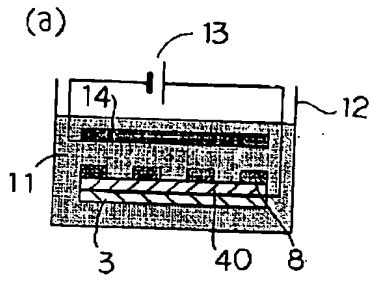
【図2】



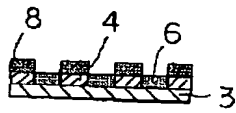
【図4】



【図 5】



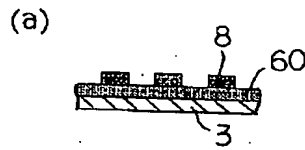
(b)



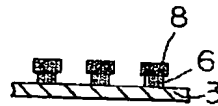
(c)



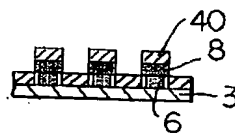
【図 6】



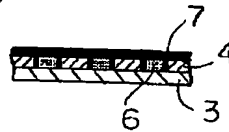
(b)



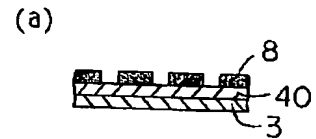
(c)



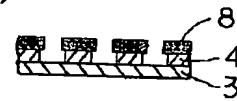
(d)



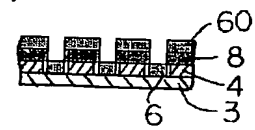
【図 7】



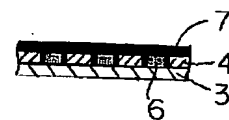
(b)



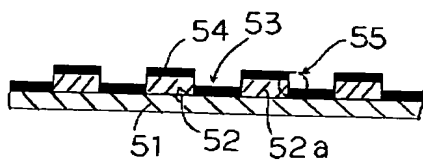
(c)



(d)



【図 9】



【図 8】

